

УДК 330.341.1

JEL O32

DOI: 10.17213/2312-6469-2023-2-80-90

ТРАНСФЕР ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

© П.Н. Биленко¹, Ю.С. Артамонова², Д.В. Артемов¹ 2023

¹Московская школа управления «Сколково», г. Одинцово, Россия

²Пензенский государственный университет архитектуры
и строительства, г. Пенза, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы трансфера технологий в высокотехнологичные производства. Исследован успешный зарубежный опыт влияния трансфера технологий на экономическое развитие государств, доказывающий прямое взаимодействие между трансфером технологий и ростом производительности труда, выручки компаний и экспорта. Исследование потребности в трансфере технологий в современных условиях для отечественных производственных компаний осуществлялось на основе анкетирования восьми компаний – членов Клуба производителей Сколково. Выявлено, что предприятия нуждаются в трансфере технологий и готовы его осуществлять, но существует ряд проблем, связанных с кадрами, производственным потенциалом, логистикой, которые могут быть решены как самими предприятиями, так и на основе использования поддержки институтов развития. На основе практического опыта авторов статьи при реализации проектов трансфера технологий в производство спроектирована и адаптирована к современным экономическим условиям система трансфера технологий, которая может быть применена в развитии высокотехнологичных производств.

Ключевые слова: трансфер технологий, высокотехнологичное производство, производительность труда

TECHNOLOGY TRANSFER FOR DEVELOPMENT HIGH-TECH INDUSTRIES

© P.N. Bilenko¹, I.S. Artamonova², D.V. Artemov¹ 2023

¹Moscow School of Management Skolkovo, Odintsovo, Russia

²Penza State University of Architecture and Construction

Abstract. The article deals with the issues of technology transfer to high-tech industries. The successful foreign experience of the impact of technology transfer on the economic development of states is studied, proving a direct interaction between technology transfer and the growth of labor productivity, company revenues and exports. The study of the need for technology transfer in modern conditions for domestic manufacturing companies was carried out based on a survey of eight companies - members of the Skolkovo Manufacturing Club. It was revealed that enterprises need technology transfer and are ready to implement it, but there are a number of problems associated with personnel, production potential, logistics, which can be solved both by the enterprises themselves and through the use of support from development institutions. Based on the practical experience of the authors of the article in the

implementation of technology transfer projects in production, a technology transfer system was designed and adapted to modern economic conditions, which can be applied in the development of high-tech industries.

Keywords: *technology transfer, high-tech production, labor productivity*

Проекты трансфера технологий (ТТ) для создания новых высокотехнологичных продуктов или развития производственных предприятий не всегда результативны. Достижение целей развития бизнес-систем, в первую очередь, зависит от того, удалось ли привить новую культуру и обеспечить приживаемость моделей поведения и образов мышления людям, ежедневно производящим ценности на создающихся в результате трансфера технологий новых предприятиях. Эффективность проектов трансфера также зависит от условий долгосрочного развития предприятий, созданных с помощью ТТ в конкурентной рыночной среде с возможностями постоянной адаптации и улучшения выпускаемого продукта для соответствия требованиям потребителей, создания и развития клиентской ценности.

В общем случае под трансфером технологий может пониматься изучение, адаптация и перенос технологических знаний и ноу-хау прикладного характера и опыта относительно технологических и бизнес-процессов, методов производства и инновационных продуктов внутри отрасли, между отраслями, а также между странами.

Вопросы эффективности трансфера технологий и принципов его организации давно привлекают внимание исследователей, которые выявили и обосновали зависимость от него экономических эффектов для развития государств.

Например, результаты исследований Ma, Rauf, 2020 [3] показали, что трансфер технологий и инновационная деятельность иностранных предприятий внутри Китая значительно влияют на рост экспорта продукции, который даже перевешивает влияние от импорта технологий. Объем экспорта Китая с 18 млрд. долл. в 1980 вырос до 2431 млрд. долл. в 2015. По данным экспорта с 1998 по 2013 год, исследователи подготовили и проанализировали экономические модели, чтобы учесть влияние НИОКР, трансфера технологий и частного капитала на объемы экспорта, и пришли к выводу, что 10%-ное увеличение затрат на НИОКР повышает экспортную конкурентоспособность на 1,5%. Кроме того, иностранные каналы распространения знаний были более эффективными факторами роста экспорта, чем отечественные инновации.

Chege, Wang, 2020 [4] рассмотрели 104 малых агропромышленных предприятия в Кении, которые участвовали в процессах трансфера технологий, и пришли к выводу, что эффективность передаваемой технологии несет основное влияние на конкурентоспособность и доступ на международные рынки для предприятия-преемника технологии. Сельскохозяй-

ственная промышленность является опорой экономического роста Кении, т.к. на нее приходится 25% ВВП и 18% от общей занятости. По мнению авторов, государственная политика должна включать стимулы и стратегии передачи технологий для малых предприятий.

В статье Konstandina, Gachino, 2020 [5] приводится оценка влияния прямых инвестиций на трансфер технологий в промышленности Албании. Согласно исследованию, они имеют важную роль, несмотря на самостоятельное развитие промышленного сектора государством. Полученные результаты показали, что возраст компании, производительность, способность к освоению, мобильность рабочей силы, инновации, демонстрационный эффект и систематическая поддержка являются ключевыми факторами, определяющими успех трансфера технологии вне зависимости от размера фирм. Согласно полученным данным, индекс трансфера технологий Албании составил 3,5 по пятибалльной шкале исследователей, т.е. средняя степень передачи. При этом основные направления передачи – это производство новых продуктов и изделий, системы контроля качества, адаптивные технологии и навыки.

Исследователи Lin, Qin, Xie, 2021 в работе [6] проанализировали локальное влияние трансфера технологии высокоскоростных железных дорог на местные предприятия Китая. Было обнаружено, что передача технологий создает значительные локальные вторичные эффекты для соседних фирм не только с точки зрения большего количества патентов, но и с точки зрения более высокой производительности и роста доходов. Установлено, что предприятия при трансфере технологий показывают рост производительности в пределах 5,1-6% и рост выручки примерно на 4%. Кроме того, распространение знаний о технологии зависит от технологического сходства процессов, а не затрат на выпуск изделий, что указывает на важность способности освоения иностранных технологий.

Авторы Palaco, Kim, 2022 [7] опросили 74 эксперта в области трансфера технологий из 12 стран и предложили концептуальную основу для оценки эффективности работы посредника в конкретном проекте по международному трансферу технологий, состоящую из 28 навыков и возможностей, имеющих решающее значение для успешного трансфера.

По мнению Prud'homme, von Zedtwitz, 2019 [9], транснациональные корпорации управляют рисками, связанными с «навязанным» трансфером технологий в Китае. Правительства, заинтересованные в серьезном развитии технологических секторов, издают программы и законы, требующие от иностранных производств более серьезного раскрытия информации о ноу-хау, методах производства, конструирования и управлением изделиями местным сотрудникам и компаниям. Авторы с 2013 по 2017 год провели опрос 106 компаний и определили ключевые политики государства, оказывающие наибольшее влияние на необходимость трансфера и способы защиты интеллектуальных прав и коммерческих тайн.

В статье Sharma, 2019 [10] приводится исследование влияния трансфера технологий на промышленные предприятия Бангладеш. Всего были проанализирована статистика 1180 фирм. Установлено, что компании, которые занимаются только НИОКР, имеют повышенную общую факторную производительность и на 30% большую вероятность создания инновационного продукта, чем те, кто этим не занят. Результаты также указывают на то, что фирмы, занимающиеся и НИОКР, и трансфером иностранных технологий, имеют значительно более низкий уровень производительности труда. Возможно, это указывает на высокую стоимость затрат для обеспечения этой деятельности в развивающихся странах, таких как Бангладеш. Однако ни НИОКР, ни трансфер технологий не являются решающим фактором, что означает, что динамический эффект НИОКР не влияет на деятельность по созданию инновационных продуктов.

Bozeman, Rimes, 2015 [11] представили обзор и синтез новейших знаний по направлению трансфера технологий и обозначили основные модели и критерии, используемые в анализе трансфера между предприятиями.

Таким образом, доказывается влияние трансфера технологий на эффективность развития производств, что, в итоге, влияет на экономическое развитие государства.

Успешные примеры трансфера технологий, создания и развития совместных предприятий, развития экономики не только предприятий, но и стран реализованы, в первую очередь, благодаря активным действиям управленческих команд этих компаний.

Наиболее яркими примерами результативного трансфера технологий являются следующие:

1. Япония и США: Hitachi, Fujitsu, NEC, Mitsubishi, Toshiba и Intel, 1980-е годы.
2. Европа и Япония: Porsche и Shingijutsu Global Consulting, Toyota, Honda, Nissan, 1992.
3. Совместные предприятия с европейскими компаниями, Россия, 2011-2022. На основе нашего опыта реализации проектов трансфера технологий в 2014-2016 годах, сформулируем ключевые факторы результативности проектов трансфера технологий.

В том случае, если компания оснастила актив (завод, цех, предприятие) оборудованием иностранного производителя, можно порекомендовать этой компании осуществлять локализацию производства, в частности, запланировав приобретение значительного объема иностранного оборудования, одновременно планировать и реализовывать трансфер технологий для производства этого оборудования в России. В противном случае в ходе эксплуатации этого оборудования компания может нести значительные затраты на сервис. Последовательный, стратегический трансфер технологий позволяет выстроить всю цепочку создания ценности, к примеру, от литья

корпусных изделий до проектирования и производства электроники для создания сложной высокотехнологичной продукции.

Для оценки потребности в трансфере технологий российских производственных компаний было проведено анкетирование руководителей и собственников восьми предприятий – членов Клуба производителей Skolkovo, производителей промышленной продукции, таких, как ЧПУ металлообрабатывающие станки, 3D-принтеры, РТК, ПО, инструмент, оснастка, беседки/шатры, источники электропитания, накопители электроэнергии, инверторы, фотоэлектрические преобразователи, нефтехимическая продукция, кабели, провода, нестандартное и грузоподъемное оборудование, электрохимические станки, электроэрозионные станки, установки ультразвукового упрочнения, услуги по металлообработке, электроника, соевый воск.

Половина этих компаний работает на внутренний рынок и на экспорт, половина – только на внутренний рынок.

7 из 8 компаний указали на то, что у них возникают потребности в новых технологиях, и только 2 компании утверждают, что они полностью готовы к их внедрению. 3 компании имеют небольшие проблемы с доступом к отдельным ресурсам, 3 компаниям необходима серьезная перестройка процессов. Существующее состояние не устраивает никого.

На вопрос «Планируете ли Вы адаптацию конструкторской и технологической документации на зарубежную продукцию, конкурентную вашей?» 2 компании ответили, что уже делают реверс-инжиниринг, одна компания уже разрабатывает документацию, 2 компании не планируют адаптацию, а у 3 предприятий это в планах.

50% компаний ищут международного партнера для переноса производства в РФ или создания совместного предприятия в России.

Интересным является оценка потенциала российских образовательных и научных учреждений, институтов развития в части оказания содействия в трансфере технологий из-за рубежа. Только 25% компаний считают, что эти структуры способны оказать такое содействие. Что касается подготовки или переобучения кадров для трансфера технологий в производство, то 37,5% компаний пригласят экспертов и обучат персонал на площадке, 25% сразу наймут квалифицированный персонал, и 37,5% отправят персонал на стажировку в компанию-поставщик. Ни одна компания не готова обратиться ни в местные вузы, ни в профильные вузы страны.

В качестве основных трудностей, связанных с трансфером технологий, компаниями были выделены обеспечение производственным оборудованием/мощностями (75%), обеспечение сырьем/материалами российских поставщиков (50%), обеспечение сырьем/материалами зарубежных поставщиков (87,5%), подготовка персонала (50%), создание системы управления изменениями (37,5%), финансирование (62,5%)

В качестве одной из проблем, связанных с трансфером технологий, выделяется проблема организации цепочек поставок (75%). Решением этой проблемы руководителями компаний видятся следующие мероприятия:

- организация логистики через третьи страны;
- создание контрактных производств;
- внедрение параллельного импорта;
- поиск локальных партнеров на зарубежных рынках;
- внедрение «серого» импорта, поиск новых поставщиков.

Также в качестве значимого вопроса называется вопрос гаранта сделки, связанной с трансфером технологий из-за рубежа. Решением этой проблемы может быть создание на базе Минпромторга РФ или Российского экспортного центра РЭЦ института гарантий сделки, который может взять на себя функции мониторинга и проверки контрагентов, гарантируя, таким образом, выполнение обязательств зарубежным партнером.

Эффективным способом решения проблемы цепочек поставок может стать организация собственных команд, работающих локально в тех локациях, где находятся звенья цепи поставок.

Трансфер технологий может быть осуществлен на основе государственной грантовой поддержки, которую 25% компаний уже получают, и 50% планируют использовать при достаточном уровне информирования и сопровождения подачи заявок.

Одним из коммерческих преимуществ стратегического трансфера технологий является то, что предприятия, сформировавшие объемы интеллектуальных активов в цифровых базах данных, могут их капитализировать, включая экспорт технологий в развивающиеся страны и продажу лицензий на нематериальные активы (ноу-хау и интеллектуальную собственность).

Опираясь на опыт создания и развития производств сложной высокотехнологичной продукции, необходимо создать фреймворки, систематизировав инструменты и основные подходы эффективного трансфера технологий.

Опишем роли в проектах трансфера технологий:

Интегратор технологий (ИТ) – компания, управляющая проектом трансфера технологий.

Носитель технологий (НТ) – компания-донор технологий.

Преемник технологий (ПТ) – компания, заинтересованная в трансфере технологий и развитии совместного предприятия на домашнем рынке.

Совместное предприятие (СП) – создаваемое носителем и преемником технологий при поддержке интегратора технологий компания.

Инвестор (И) – компания, заинтересованная в результатах работы капитала в проектах трансфера технологий.

Рассмотрим семь этапов трансфера технологий (см. рис. 1).



Рис. 1. Система трансфера технологий, действия и роли участников на каждом из этапов [1]

1. Поиск рыночной ниши и продуктов для производства. Проектирование производственной программы создаваемого предприятия.
2. Анализ возможных партнеров, проведение аудита предприятий – носителей технологий.
3. Создание совместного предприятия.
4. Разработка, согласование и подписание соглашений о трансфере технологий.
5. Обучение команды совместного предприятия.
6. Проектирование и выстраивание бизнес-процессов совместного предприятия.
7. Интеграция созданных нематериальных активов совместного предприятия в хозяйственную деятельность.

На основе [2] предложим уровни развития бизнеса при оценке зрелости промышленного предприятия по направлению «Трансфер технологий».

1 Ad hoc. Работа в закрытом домашнем контуре, без поддержания внешних связей с международными партнерами.

2 Defined. В производственном процессе используется иностранное оборудование, при пусконаладке и сервисе обслуживаемое иностранными сервис-инженерами. Одновременно предприятие готовит собственных штатных сервис-инженеров. Организован поиск международного партнера для кооперации с целью развития производственных линеек.

3 Managed. Определен международный партнер, и запущен первый совместный производственный проект. Рядом с предприятием, эксплуатирующим иностранное оборудование, открыт филиал целевой производ-

ственной компании, организующий сервис, реверс-инжиниринг, производство и поставку запасных частей для потребителя.

4. *Integrated*. Реализованы работы этапов 1-3 системы трансфера технологий. Начат в рамках пилотного проекта трансфер ноу-хау, накопленного на третьей стадии зрелости, предприятиям-партнерам и преемникам технологий для развития совместных производственных линеек и программ.

5. *Optimized*. Создано несколько совместных предприятий с международными партнерами. Как одно из ключевых условий трансфера технологий, проекты с международными партнерами сопровождаются оформлением и передачей прав на ноу-хау, патенты и другие результаты интеллектуальной деятельности. Как один из основных драйверов, утверждается стратегия капитализации компании путем интеграции в хозяйственный оборот нематериальных активов. Определены в долгосрочной перспективе партнерские роли в системе трансфера технологий: интегратор, носитель, преемник, инвестор, утвержден функционал этих ролей и целевые ориентиры. В составе предприятий работают специалисты международных предприятий – носителей технологий. В составе совета директоров может работать независимый директор, имеющий опыт управления компанией – глобальным лидером аналогичной рыночной ниши.

В качестве примера проекта трансфера технологий возможно рассмотреть проекты организации производства насосных агрегатов для транспорта нефти. Эти проекты были реализованы в 2014-2016 годах. Одним из результатов проектов является вывод о том, что трансфером технологий оптимально управлять при создании с нуля бизнеса в формате совместного предприятия. В настоящее время созданное в результате трансфера технологий совместное предприятие производит высокотехнологичную продукцию, востребованную рынком, с годовой выручкой более 100 миллионов долларов.

Индустриальный план строительства завода по производству насосов и отдельного завода по производству электродвигателей для насосных агрегатов в соответствии с потребностями заказчика и инвестора предусматривал полную передачу технологий проектирования и изготовления с испытанием продуктов, без каких-либо ограничений в применении на территории РФ. Трансфер технологий происходил в процессе исполнения контрактов на поставку насосных агрегатов 2015-2016 гг. Компании-носители технологий – TMP (LaSpezia, Италия) и Nidec ASI (Монфальконе, Италия), компании-преемники технологий и совместные предприятия – АО ТНН, АО РЭД.

В соответствии с условиями Договора об организации локализованного производства, компания-носитель технологии предоставила права использования своих секретов производства (ноу-хау), то есть информации

(сведений) о порядке изготовления и сборки продукции, технических решениях, применяемых для изготовления и испытания продукции.

Совместная работа с итальянским технологическим партнером (TMR SpA, носитель технологий) позволила интегрировать систему результатов интеллектуальной деятельности, сформулированных в виде конструкторской и технологической документации, конспектов лекций по обучению, через участие в производственных процессах получить производственный опыт. В этой работе активная вовлеченность опытного производственного партнера (Конар, интегратор технологий), имеющего опыт крупных и сложных машиностроительных проектов, а также опыт по получению знаний и трансферу технологий сыграл важную роль в успешности проекта.

Опыт реализации проектов трансфера технологий этими предприятиями может стать основой для сравнения возможных бизнес-результатов при реализации инвестиционных проектов создания новых предприятий и с помощью трансфера технологий (табл. 1).

Таблица 1

Сравнение бизнес-результатов при реализации инвестиционных проектов создания новых предприятий и с помощью трансфера технологий

Критерий сравнения – для проекта по созданию насосных агрегатов	Инвестиционный проект создания предприятия под ключ	Проект трансфера технологий
Скорость реализации	2-3 года на разработку и адаптацию конструкторской и технологической документации	Год на обучение конструкторов и технологов и адаптацию КД и ТД
Структура затрат	При оценке необходимо учитывать срок постановки продукта на производства разработки и доработки конструкторской и технологической документации	При оценке необходимо учитывать затраты на приобретение и адаптацию ноу-хау и РИД
Бизнес-процессы контроля качества продукции	Валидация качества рынком от прототипа продукта до серийного изделия	Контроль качества с носителем технологий, его методами, подходами, ответственностью
Структура акционерного капитала	Различная, может быть 100% одного участника	Долевое участие носителя технологий, инвестора и интегратора
Инвестиции	Акционер и привлеченные им инвесторы	Три стороны: носитель, преемник, инвестор

Таким образом, можно сделать выводы, что проекты трансфера технологий для производства сложной, высокотехнологичной продукции могут быть эффективны для развития национальной экономики, о чем свидетельствуют опыт зарубежных стран и эффективные отечественные примеры.

Анализ показал, что российские производственные предприятия имеют потребность в трансфере технологий в производство, но в настоящее время существуют ограничения, связанные с логистикой, снижением доступности зарубежного и отечественного оборудования, уровнем квалификации кадров, готовностью внедрять новые технологии.

Для реализации проектов производства высокотехнологичной продукции разработана система трансфера технологий, описаны взаимосвязанные этапы ТТ, определены участники ТТ и их роли, предложены критерии оценки развития промышленного предприятия.

Список источников

1. Цифровое производство: методы, экосистемы, технологии: Рабочий доклад Департамента Корпоративного обучения Московской школы управления СКОЛКОВО. Октябрь 2017.
2. Биленко, П.Н. Комплексная оценка развития предприятия как инструмент повышения производительности труда / П.Н. Биленко, С.Н. Лысенко, И.С. Завалеев, Л.В. Лысенко. – М.: Издательство Радиотехника, 2017.
3. Ma Y. and Rauf A. Indigenous innovation, foreign technology transfer and the export performance of China's manufacturing industries // The Singapore Economic Review. 2020. Vol. 65 (05). P. 1349-1366.
4. Chege S.M. and Wang D. The impact of technology transfer on agribusiness performance in Kenya // Technology analysis & strategic management. 2020. Vol. 32 (3). P. 332-348.
5. Konstandina, M.S. and Gachino, G.G. International technology transfer: Evidence on foreign direct investment in Albania // Journal of Economic Studies. 2020.
6. Lin Y., Qin Y. and Xie Z. Does foreign technology transfer spur domestic innovation? Evidence from the high-speed rail sector in China // Journal of Comparative Economics. 2021. Vol. 49 (1). P. 212-229.
7. Palaco I., Kim S.K., Park M.J. and Rho J.J. Exploring capabilities of international technology transfer intermediaries between emerging and developed countries // The Journal of Technology Transfer. 2022. Vol. 47 (1). P. 307-352.
8. da Silva V.L., Kovaleski J.L. and Pagani R.N. Fundamental elements in Technology Transfer: an in-depth analysis // Technology Analysis & Strategic Management. 2022. Vol. 34 (2). P. 223-244.
9. Prud'homme D. and von Zedtwitz M. Managing «forced» technology transfer in emerging markets: The case of China // Journal of International Management. 2019. Vol. 25 (3). P. 100670.
10. Sharma C. Effects of R&D and foreign technology transfer on productivity and innovation: an enterprises-level evidence from Bangladesh // Asian Journal of Technology Innovation. 2019. Vol. 27 (1). P. 46-70.
11. Bozeman B., Rimes H. and Youtie J. The evolving state-of-the-art in technology transfer research: Revisiting the contingent effectiveness model // Research Policy. 2015. Vol. 44 (1). P. 34-49.

Поступила в редакцию

03.03.2023

Биленко Павел Николаевич – руководитель программ Индустрии 4,0, Московская школа управления «Сколково», г. Москва, Россия.

Bilenko Pavel N. – Industry 4.0 Educational Programs Head, Moscow School of Management «Skolkovo», Moscow, Russia.

Артамонова Юлия Сергеевна – кандидат экономических наук, доцент, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, г. Пенза, Россия.

Artamonova Iuliia S. – PhD in Economics, Associate Professor, Penza State University of Architecture and Construction, Penza, Russia

Артемов Денис Вячеславович – преподаватель, Московская школа управления «Сколково», г. Москва, Россия.

Artemov Denis V. – Lecturer, Moscow School of Management «Skolkovo», Moscow, Russia.

Россия, 440028, г. Пенза, ул. Г. Титова, 28
28, G. Titov str., Penza, 440028, Russia
Россия, 143026, Московская обл., г. Одинцово,
д. Сколково, ул. Новая, д 100
100, Novaya str., Skolkovo village, Odintsovo city,
Moscow region, 143026, Russia
e-mail: pavelbilenko@gmail.com
e-mail: clusterwings@mail.ru
e-mail: denis.artemov.k40@gmail.com